

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-050396

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

F16J 15/22

F16J 15/54

(21)Application number : 11-223034

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 05.08.1999

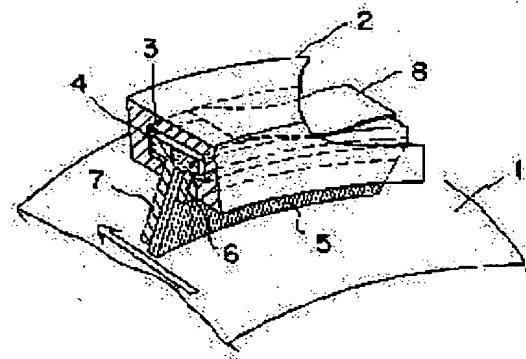
(72)Inventor : YAMASHITA TATSUO
HIRANO TOSHI
SAKAKIDA HITOSHI
MIKAMI MAKOTO
ITO TAKURO

(54) BRUSH SEALING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of blow-by due to provision of a gap between the tip of the flux of a wire strand and the surface of a rotary body and to ensure sealing performance for a long period.

SOLUTION: A flux 5 of a number of wire strands extending in a radiation direction to a rotary body 1 are peripherally disposed on the outer peripheral side of the rotary body 1, and a flow of fluid flowing in an axial direction along the surface of the rotary body 1 is shielded by the flux 5 of the wire strands. In a so formed brush sealing device, a press device 8 is provided to press the surface of the rotary body 1 against the tip of the wire strand is situated on the back side of the wire strand bundle 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-50396

(P2001-50396A)

(43)公開日 平成13年2月23日(2001.2.23)

(51)Int.Cl.⁷

F 16 J 15/22
15/54

識別記号

F I

F 16 J 15/22
15/54

マーク(参考)

3 J 0 4 2
3 J 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数17 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-223034

(22)出願日 平成11年8月5日(1999.8.5)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山下達雄

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 平野俊夫

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

(74)代理人 100064285

弁理士 佐藤一雄 (外3名)

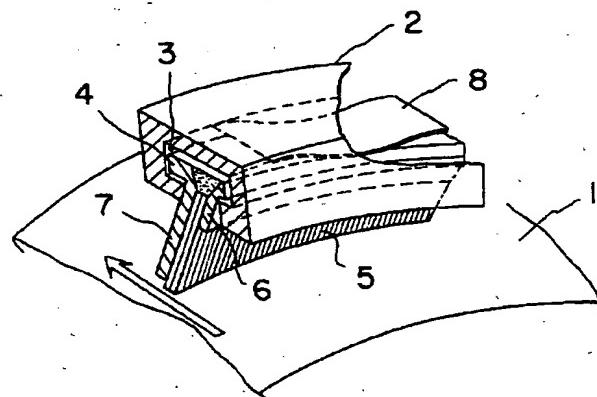
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブラシシール装置

(57)【要約】

【課題】 ワイヤ素線の束の先端と回転体表面との間に隙間が生じて吹き抜け状態が発生することを防止し、長期間にわたってシール性能を確保すること。

【解決手段】 回転体1の外周側に、その回転体1に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束5を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束5によって回転体1の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置に関するものであって、ワイヤ素線の束5の背面側にワイヤ素線の先端を回転体1の表面に押し付ける押圧装置8を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線の束の背面側にワイヤ素線の先端を回転体表面に押し付ける押圧装置を設けたことを特徴とする、ブラシシール装置。

【請求項2】回転体の外周にその回転体を取り囲むように配設されたブラシシールホルダーと上記ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面との間に、上記ブラシシールセグメントを回転体側に付勢するばね部材を介装したことを特徴とする、請求項1記載のブラシシール装置。

【請求項3】回転体の外周にその回転体を取り囲むように配設されたブラシシールホルダーと上記ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面との間に、上記ブラシシールセグメントを回転体側に付勢する作動流体を導入するようにしたことを特徴とする、請求項1記載のブラシシール装置。

【請求項4】ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面に永久磁石を設けるとともに、回転体を取り囲むように配設されたブラシシールホルダーに電磁石を設け、上記電磁石と永久磁石の反発力によって上記ブラシシールセグメントを回転体側に付勢するようにしたことを特徴とする、請求項1記載のブラシシール装置。

【請求項5】ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面にラックを突設し、そのラックに噛合するピニオンの回転によって上記ブラシシールセグメントを回転体側に移動調整するようにしたことを特徴とする、請求項1記載のブラシシール装置。

【請求項6】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントを、回転体の外周にその回転体を取囲むように配設されたブラシシールホルダーに周方向に移動可能に装着したことを特徴とする、ブラシシール装置。

【請求項7】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記回転体のワイヤ素線との接触部に着脱可能な薄肉円筒状のスリーブを取り付けたことを特徴とする、ブラシシール装置。

【請求項8】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設

し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記回転体のワイヤ素線との接触部に永久磁石で構成されたスリーブを固定するとともに、上記ワイヤ素線を磁性体で構成したことを特徴とする、ブラシシール装置。

【請求項9】ワイヤ素線が回転体の反回転方向に傾斜されていることを特徴とする、請求項8記載のブラシシール装置。

10 【請求項10】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、ワイヤ素線の束の根元側のワイヤ密度を回転体と対向する先端付近のワイヤ密度より高くしたことを特徴とする、ブラシシール装置。

【請求項11】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線を回転体と対向する先端側が密閉する袋穴を有する素線によって形成し、その袋穴内に高圧流体を注入するようにしたことを特徴とする、ブラシシール装置。

20 【請求項12】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線の断面を楕円形状とし、その楕円の長軸方向を回転体の表面に沿う流体の流れの方向に一致させたことを特徴とする、ブラシシール装置。

30 【請求項13】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線の根元付近にそのワイヤ素線と交差する方向に延びる補強用素線を配設し、その補強用素線のワイヤ素線と交差する各個所を上記ワイヤ素線に固定したことを特徴とする、ブラシシール装置。

40 【請求項14】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線の先端部と対向するシール部付近における回転体表面に流体の下流側に向けて外径を徐々に大きくしたテーパ部を設けたことを特徴とする、ブラシシール装置。

50 【請求項15】回転体の外周側に、その回転体に対して

放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線の先端部と対向するシール部付近における回転体表面に周方向に延びる凹状溝を形成したことを特徴とする、ブラシシール装置。

【請求項16】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記回転体の前記ワイヤ素線の先端部と対向するシール部の表面のみを熱処理し耐摩耗性を向上させたことを特徴とする、ブラシシール装置。

【請求項17】回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、ワイヤ素線の先端を熱処理し耐摩耗性を向上させたことを特徴とする、ブラシシール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転機器に用いられるブラシシール装置に関し、特に回転軸の如き回転体が圧力隔壁を貫通する部分に設けられるブラシシール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、回転軸の如き回転体が隔壁を貫通しているような回転機器において、上記隔壁と回転体との間の環状間隙を通って流体が流出することを防止するため、当該部分にブラシシール装置を設けることがある。

【0003】上記ブラシシール装置は、比較的細いワイヤ素線を束ね、回転軸の外周シール部にワイヤ素線が放射状になるように配設し、そのワイヤ素線の束を回転軸が貫通する隔壁に保持板を介して固定し、その回転軸に対してワイヤ素線の先端を接触させるか或いはごく狭い隙間をもたせるようにしたものであって、上記ワイヤ素線の束によって回転軸に沿って流体が流れることを遮ることができる。

【0004】ところが、このようなブラシシール装置においては、シール部の両側に圧力差がある場合、シールを構成しているワイヤ素線の束全体が高圧側から圧力を受け、低圧側に変形を生じて倒れ、ワイヤ素線の先端と回転体表面との間に隙間が生じ、吹き抜け状態になりシール機能が損なわれることがある。そこで、ワイヤ素線が低圧側に変形することを防止するため、ワイヤ素線の下流側に背板を配置してその背板によってワイヤ素線を支持するようにしたり、或いはワイヤ素線が低圧側へ倒れにくくするためワイヤ素線の直径と長さの比を調整すること等が行われている。また、ワイヤ素線の先端と回

10

転体の表面を非接触としてワイヤ素線の摩耗をなくすことも行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ワイヤ素線の先端と回転体の表面が接触している方式の場合には、摺動による摩耗でワイヤ素線の先端が短くなったり、或いは回転体の表面が窪み、ワイヤ素線と回転体の表面との間に隙間ができ、吹き抜けの状態が生じ、シール機能が損なわれ、長期間にわたるシール性能の確保が困難である等の問題がある。

【0006】またシール部に圧力差がある場合には、ワイヤ素線の下流側に背板が設けてあるにかかわらず、ワイヤ素線の先端部が高圧側から圧力を受け、低圧側に変形を生じて倒れ、ワイヤ素線先端と回転体表面との間に隙間が生じ、吹き抜け状態になりシール効果が損なわれる等の問題がある。

【0007】本発明は、このような点に鑑み、ワイヤ素線の束の先端と回転体表面との間に隙間が生じて吹き抜け状態が発生することを防止し、長期間にわたってシール性能を確保することができるワイヤシール装置を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、回転体の外周側に、その回転体に対して放射方向に延びる多数本のワイヤ素線の束を周方向に配設し、そのワイヤ素線の束によって回転体の表面に沿い軸線方向に流れる流体の流れを遮るようにしたブラシシール装置において、上記ワイヤ素線の束の背面側にワイヤ素線の先端を回転体表面に押し付ける押圧装置を設けたことを特徴とする。

【0009】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、回転体の外周にその回転体を取り囲むように配設されたブラシシールホルダーと上記ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面との間に、上記ブラシシールセグメントを回転体側に付勢するばね部材を介装したことを特徴とする。

【0010】また、請求項3に係る発明は、請求項1に係る発明において、回転体の外周にその回転体を取り囲むように配設されたブラシシールホルダーと上記ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面との間に、上記ブラシシールセグメントを回転体側に付勢する作動流体を導入するようにしたことを特徴とする。

【0011】請求項4に係る発明は、請求項1に係る発明において、ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面に永久磁石を設けるとともに、回転体を取り囲むように配設されたブラシシールホルダーに電磁石を設け、上記電磁石と永久磁石の反発力によって上記ブラシシールセグメントを回転体側に付勢するようにしたことを特徴とする。

40

50

【0012】請求項5に係る発明は、請求項1に係る発明において、ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントの外周側背面にラックを突設し、そのラックに噛合するピニオンの回転によって上記ブラシシールセグメントを回転体側に移動調整するようにしたことを特徴とする。

【0013】請求項6に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線の束を保持するブラシシールセグメントを、回転体の外周にその回転体を取囲むように配設されたブラシシールホルダーに周方向に移動可能に装着したことを特徴とする。

【0014】さらに、請求項7に係る発明は、前記ブラシシール装置において、回転体におけるワイヤ素線との接触部に着脱可能な薄肉円筒状のスリーブを取付けたことを特徴とする。

【0015】請求項8に係る発明は、前記ブラシシール装置において、回転体におけるワイヤ素線との接触部に永久磁石で構成されたスリーブを固定するとともに、上記ワイヤ素線を磁性体で構成したことを特徴とする。

【0016】また、請求項9に係る発明は、請求項8に係る発明において、ワイヤ素線が回転体の反回転方向に傾斜されていることを特徴とする。

【0017】請求項10に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線の束の根元側のワイヤ密度を回転体と対向する先端付近のワイヤ密度より高くしたことを特徴とする。

【0018】請求項11に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線を回転体と対向する先端側が密閉する袋穴を有する素線によって形成し、その袋穴内に高圧流体を注入するようにしたことを特徴とする。

【0019】また、請求項12に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線の断面を楕円形状とし、その楕円の長軸方向を回転体の表面に沿う流体の流れ方向に一致させたことを特徴とする。

【0020】請求項13に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線の根元付近にそのワイヤ素線と交差する方向に延びる補強用素線を配設し、その補強用素線のワイヤ素線と交差する各個所を上記ワイヤ素線に固定したことを特徴とする。

【0021】さらに、請求項14に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線の先端部と対向するシール部付近における回転体表面に流体の下流側に向けて外径を徐々に大きくしたテーパ部を設けたことを特徴とする。

【0022】請求項15に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線の先端部と対向するシール部付近における回転体表面に、周方向に延びる凹凸条を形成したことを特徴とする。

【0023】請求項16に係る発明は、前記ブラシシール装置において、回転体におけるワイヤ素線の先端部と

対向するシール部の表面のみを熱処理し耐摩耗性を向上させたことを特徴とする。

【0024】また、請求項17に係る発明は、前記ブラシシール装置において、ワイヤ素線の先端を熱処理し耐摩耗性を向上させたことを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0026】図1及び図2は、本発明の第1の実施の形態を示す概略部分見取り図及び側断面部分図であって、符号1は回転機器の回転軸の如き回転体であり、その回転体1は図示しない圧力隔壁を貫通せしめられている。上記回転体1の外周には、その回転体1を取り囲む環状のブラシシールホルダー2が配設されており、このブラシシールホルダー2が上記図示しない圧力隔壁に固着されている。

【0027】上記ブラシシールホルダー2には、内周面が開口するアリ溝状の溝部3が形成されており、このブラシシールホルダー2の溝部3内に周方向に一列に配置された複数のブラシシールセグメント4が配設され、その各ブラシシールセグメント4に取り付けられているワイヤ素線の束5の先端が回転体1の表面に接触され、このワイヤ素線の束5によって上記回転体1の表面に沿いその軸線方向に流れようとする流体をしゃ断するようにしてある。

【0028】ワイヤ素線の束5は保持リング6と背板7間に挟持され、その根元側が上記保持リング6及び背板7に溶接され一体とされ、ブラシシールセグメント4が構成されている。そしてその根元側が前記ブラシシールホルダー2の溝部3と対応する形状とされ、その根元側が上記溝部3内に係合保持されている。上記背板7の放射方向寸法は保持リング6よりも大きくワイヤ素線よりも若干短く形成され、ワイヤ素線の束が低圧側に変形し倒れが生ずることを防止するようとしてある。

【0029】ところで、上記ブラシシールセグメント4の外周側背面とブラシシールホルダー2の溝部3の内周面との間には波板状の板ばね8が介装されている。上記板ばね8は半径方向に圧縮された状態で組み込まれ、ブラシシールセグメント4が内周側に押し込まれる方向に付勢されている。したがって、ブラシシールセグメント4の内周側に取付けられているワイヤ素線の束5は回転体1の表面に押し付けられ、板ばね8が内周側へ押す力と均り合う反力を弹性変形を生ずる。この時板ばね8のばね剛性はワイヤ素線の束5の剛性を考慮して前もって調整されている。

【0030】そこで、回転体1が回転し、ワイヤ素線の束5の先端が回転体1の表面と摺動し摩耗すると、ワイヤ素線の長さが短くなり、板ばね8の押付け力に対する反力を生じて変形量が小さくなり、ワイヤ素線の束5の反力が小さくなる。したがって、板ばね8の押付け

力によってブラシシールセグメント4が内周側へ移動され、ワイヤ素線の束5の先端が回転体1の表面に圧接される。このようにして、板ばね8の初期圧縮量が全て開放されるまでワイヤ素線の束5の先端と回転体1の表面との間に隙間が生ずることなく、長期間にわたってシール性能が確保され、シール装置の長寿命化を図ることができる。

【0031】図3及び図4は第2の実施の形態を示す概略部分見取図及び側断面部分図であって、ブラシシールホルダー2には、溝部3の内周面とブラシシールセグメント4の外周側背面との間に形成された圧力室9に圧力流体を供給する入口孔10が形成されており、その入口孔10が外部或いは当該回転機器の高圧流体が流れている部分に導管11を介して接続されている。

【0032】しかして、上記圧力室9に供給される圧力流体の圧力を加減することによって、ワイヤ素線の束5を回転体1の方向に押し出すことができ、その先端と回転体1の表面との接触圧を調節することができ、両者間に隙間が生ずることを防止することができ、長期間にわたってシール性能を維持することができる。

【0033】また、図5及び図6は、ブラシシールセグメント4を内周側へ移動させる別の手段を設けた第3の実施の形態を示す断面部分図及び側断面部分図であって、ブラシシールホルダー2の溝部3内に配設されている各ブラシシールセグメント4の背面に永久磁石12が固着されている。一方、ブラシシールホルダー2の外周部には、上記各ブラシシールセグメント4に取付けた永久磁石12の対応する位置に電磁石13が設けられている。

【0034】しかし、上記電磁石13に通電することによって永久磁石12との間に磁気反発力が発生し、その磁気反発力によってブラシシールセグメント4が回転体1の方向に付勢され、ワイヤ素線の束5の先端が回転体1の表面に圧接される。したがって、ワイヤ素線の束5の摩耗量に応じて電磁石13に流す電流の量を変化させ永久磁石との反発量を調節することによって、ワイヤ素線の束5の回転体1の表面への押付け力を調節することができる。そのため、ワイヤ素線の束5の先端部の摩耗に応じて、上記押付け力を調節することによってワイヤ素線の束5と回転体1との間に隙間が生ずることを防止することができる。なお、この場合、電磁石13の駆動電源は外部或いは当該回転機械の電源もしくは電気出力からとることができる。

【0035】図7及び図8は、本発明の第4の実施の形態を示す断面部分図及び側断面部分図であって、各ブラシシールセグメント4の背面部に杆状部材14の基端部がそれぞれ螺着されている。上記杆状部材14はブラシシールホルダー2を貫通してそのブラシシールホルダー2の半径方向外方に突出しており、その杆状部材14の先端部側にラック15が設けられている。なお、図中符

号16は上記杆状部材14がブラシシールホルダー2を貫通する部分をシールするパッキンである。

【0036】一方、上記ブラシシールホルダー2の外面には各ブラシシールセグメント4に対応して軸受17が固設されており、その各軸受17には両端にピニオン18及び19を設けたピニオン軸20がそれぞれ軸支され、その一方のピニオン18が上記ラック15に噛合している。また、ブラシシールホルダー2には内周面側にアリ溝状の案内溝21aを有する案内部材21が連結杆22を介して連結されており、上記案内溝21a内には内歯歯車リング23が周方向に摺動可能に配設され、その内歯歯車リング23に前記各ピニオン軸20に設けられた他方のピニオン19が噛合せしめられている。

【0037】そこで、図示しない適宜駆動機構によって内歯歯車リング23を周方向に回転させると、それに噛合している各ピニオン19が回動され、それぞれピニオン軸20を介してピニオン18が回転される。したがって、上記ピニオン18によってそのピニオン18に噛合されているラック15が半径方向に移動され、ブラシシールセグメント4が回転体1側へ移動されワイヤ素線の束5の先端が回転体1の表面に押圧される。しかし、上記内歯歯車リング23の作動によりワイヤ素線の束5の先端の回転体1への接触状態を常に確保することができ、シール性能を維持させることができる。

【0038】図9及び図10は本発明の第5の実施の形態を示す断面部分図及び側断面部分図であって、ブラシシールセグメント4がブラシシールホルダー2の内周面側に形成されたアリ溝状の溝部3に対応して断面T字状に形成され、そのT字状に形成されたブラシシールセグメント4の頂部が上記溝部3内に周方向に移動可能に係合されている。そして、上記ブラシシールセグメント4の頂部の内外両面には、上記溝部3の対向する内面に当接し、ブラシシールセグメント4と溝部3の内面との間隙を確保するためのワイヤ素線の束24が植設されている。

【0039】しかし、回転体1が回転することにより回転体1の表面との摩擦によってワイヤ素線の束5の先端に回転体1の接線方向に摩擦力が生じ、ブラシシールセグメント4が、ブラシシールホルダー2の溝部3内を周方向に移動する。したがって、ワイヤ素線の束5の先端と回転体1の表面との摺動時の相対速度が低下し、ワイヤ素線の束5の先端の摩耗量が減少される。

【0040】また、図11は本発明の第6の実施の形態を示す断面図であって、ワイヤ素線の束5を保持リング6及び背板7で挟持することによって構成されたブラシシールセグメント4の背面部がブラシシールホルダー2に植込みにより直接装着されており、一方、回転体1にはワイヤ素線の束5の先端が接触する部分にスリープ25が固着されている。このスリープ25は回転体1の外周側に焼きばめ構造などで回転体が回転した場合に作用

する遠心力などに対して充分に強度をもちかつ脱着可能な方法で取付られている。

【0041】しかし、ワイヤ素線の束5の先端との接触によりスリーブ25の表面に摩耗が著しく生じた場合には、スリーブを新しいものに交換することによって、回転体1とワイヤ素線の束5の先端との間に生じる吹き抜けの状態を修正し、シール性能の低下を防止することができる。

【0042】ところで、上記スリーブ25を永久磁石で形成するとともに、ワイヤ素線を磁性体で構成することもできる。この場合、回転体1との摺動によってワイヤ素線の束5の先端が摩耗すると、その摩耗粉が永久磁石からなるスリーブ25の表面に吸引されて表面を覆うので、その後ワイヤ素線の先端とスリーブ25の表面の接触部が摩耗粉で潤滑され、互いの摺動による摩耗が減少される。したがって、回転体とワイヤ素線の束5との間に摩耗による吹き抜け状態が生じるまでの時間を延ばすことができる。

【0043】また、上述のようにスリーブ25を永久磁石で形成するとともにワイヤ素線を磁性体で構成したものにおいて、ワイヤ素線の束5をブラシシールセグメント4に回転体の周方向に対して傾斜させて植え込んでおくことができる。しかし、この場合には回転体1の表面に対する摺動によりワイヤ素線の束5の先端が摩耗しても、ワイヤ素線の束5の先端がスリーブ25によって吸引されているため、ワイヤ素線の傾斜が次第に小さくなるだけで、回転体1の表面とワイヤ素線の束の先端との間に吹き抜け部が生ずることが防止される。またこれは、ワイヤ素線の束が高圧側から圧力を受け低圧側へ変形を生じて倒れる場合も、上記ワイヤ素線の束の先端がスリーブ25の表面に吸引され、両者間に隙間すなわち吹き抜けが生ずることが防止される。

【0044】また、図12は本発明の第7の実施の形態を示す図であって、ワイヤ素線の束5はブラシシールセグメント4に固定されている側の素線の密度を高くし、根元側におけるワイヤ素線の曲げ剛性が高くしてあり、一方ワイヤ素線の束5の先端側は比較的にワイヤ素線の密度が低く、ワイヤ素線の束5の曲げ剛性を低くして回転体表面との接触が滑らかで、摩擦力ができるだけ小さくなるようにしてある。

【0045】しかし、ワイヤ素線の束5における同一外力に対する変形量を小さくすることができ、シール部の差圧力によりワイヤ素線の束が高圧側から圧力を受け変形を生じて低圧側へ倒れる量を小さくすることができる。したがって、回転体の表面とワイヤ素線の束の先端部との間に吹き抜けの状態が発生することを防止することができる。

【0046】また、図13は本発明の第8の実施の形態を示す図であり、ワイヤ素線の束5は保持リング6と背板7に挟み込まれ根元部が溶接などで一体に結合されて

おり、ブラシシールホルダー2に固定されている。上記ワイヤ素線の束5を構成する各ワイヤ素線26には、根元側から先端に向かって長手方向に延び先端が閉じた袋穴27が形成されている。

【0047】また、ブラシシールホルダー2の内周側とワイヤ素線の束5の根元側端面との間には各ワイヤ素線26の袋穴27に連通する周方向に延びる圧力室28が形成されており、この圧力室28に導液管29及び導入口30を介して作動流体を導入し得るようにしてある。

【0048】しかし、上記導液管29及び導入口30を介して圧力室28内に作動流体を導入すると、その作動流体が各ワイヤ素線26の袋穴27内に圧入され、ワイヤ素線26に長手方向に張力が与えられその曲げ剛性が向上される。したがって、ワイヤ素線の束5の差圧力に対する剛性が向上し、高圧側及び低圧側の圧力差によるワイヤ素線26の変形を小さくすることができ、吹き抜け状態の発生を減少させることができる。

【0049】図14は本発明の第9の実施の形態を示す図であって、ブラシシールを構成する各ワイヤ素線31はその断面が楕円形状に形成しており、楕円の長軸が流体の流れ方向と一致するようにしてあり、ブラシシールセグメント4に植え込まれている。

【0050】したがって、ワイヤ素線31におけるシール部の圧力差によって受ける方向の曲げ剛性が向上し、曲げ方向の変形量を減少させることができ、回転体の表面とワイヤ素線の束の先端との間に吹き抜け状態が生じることを防止することができる。

【0051】また図15は、本発明の第10の実施の形態を示す図であって、ブラシシールを構成する複数のワイヤ素線32の間に、そのワイヤ素線32と直交する方向に梁状の複数のワイヤ33を編み込み、それらの交差点が互いに接合されている。

【0052】しかし、この場合もワイヤ素線32におけるシール部の圧力差によって圧力を受ける方向の曲げ剛性が向上し、曲げ方向の変形を減少させることができ、第9の実施の形態等と同様な効果を奏する。

【0053】図16は本発明の第11の実施の形態を示す図であり、ワイヤ素線の束5の先端が接触する範囲の回転体1の表面に、シール部の下流側に向って徐々に外径を大きくしたテーパ状部34が形成されている。

【0054】ところで、ブラシシールではワイヤ素線の束5が上流側の圧力を受け変形し下流側へ倒れることにより、ワイヤ素線の先端が回転体1の表面から跳ね上がる。ところが、本実施の形態においては上記のように回転体1の表面にテーパ状部34が形成されているので、跳ね上がったワイヤ素線の先端が上記テーパ状部34に沿うように移動し、ワイヤ素線の先端が回転体の表面から離れ難くなり、吹き抜け状態の発生を防止することができる。

【0055】図17は、さらに第12の実施の形態を示

す図であり、ワイヤ素線の束5の先端が接触する範囲の回転体1の表面に断面が円弧状の周方向に延びる複数の凹状溝3.5が形成されている。

【0056】しかして、この場合もワイヤ素線の束5が上流側の圧力を受けて変形した場合、ワイヤ素線の束5の先端が上記凹状溝3.5に沿って移動し、凹状溝3.5の凸部に引っかかり、ワイヤ素線の先端が回転体の表面から離れにくくなる。したがって、第11の実施例と同様に吹き抜け状態の発生が防止される。

【0057】

【発明の効果】本発明は上記のように構成したので、摺動による摩耗でワイヤ素線の先端が短くなったり或いは回転体の表面に窪みができる場合においても、吹き抜けの状態の発生を防止し、シール機能の低下を防止することができる。また、シール部に圧力差がある場合、その圧力差によってワイヤ素線の束が変形して倒れを生じる場合においても、その変形を減少させ吹き抜け状態の発生を最小限にすことができ、シール性能を長期間にわたって確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す概略部分見取り図。

【図2】図1に示すブラシシール装置の側断面部分図。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す概略部分見取り図。

【図4】図2に示すブラシシール装置の側断面部分図。

【図5】本発明の第3の実施の形態を示す断面部分図。

【図6】図5に示すブラシシール装置の側断面部分図。

【図7】本発明の第4の実施の形態を示す断面部分図。

【図8】図7に示すブラシシール装置の側断面部分図。

【図9】本発明の第5の実施の形態を示す断面部分図。

【図10】図9に示すブラシシール装置の側断面部分図。

【図11】本発明の第6の実施の形態を示す断面部分図。

【図12】本発明の第7の実施の形態を示す断面部分図。

* 【図13】本発明の第8の実施の形態を示す断面部分図。

【図14】本発明の第9の実施の形態を示す断面部分図。

【図15】本発明の第10の実施の形態を示す断面部分図。

【図16】本発明の第11の実施の形態を示す断面部分図。

【図17】本発明の第12の実施の形態を示す断面部分図。

10 【符号の説明】

1 回転体

2 ブラシシールホルダー

3 溝部

4 ブラシシールセグメント

5 ワイヤ素線の束

6 保持リング

7 背板

8 板ばね

20 9 圧力室

10 入口孔

12 永久磁石

13 電磁石

14 杆状部材

15 ラック

18, 19 ピニオン

21 案内部材

23 内歯歯車リング

24 ワイヤ素線の束

30 25 スリーブ

26, 31, 32 ワイヤ素線

27 袋穴

28 圧力室

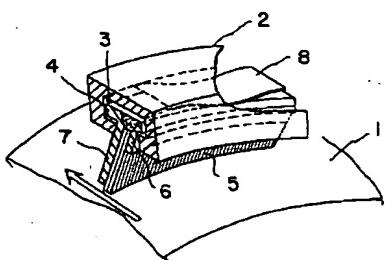
33 ワイヤ

34 テーパ部材

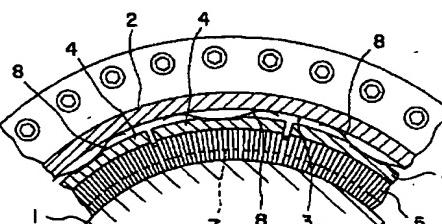
35 凹状溝

*

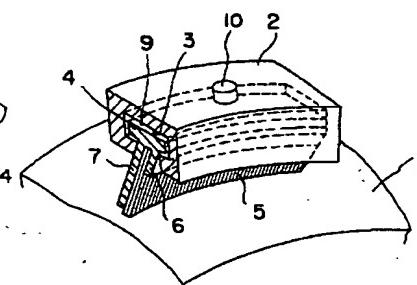
【図1】



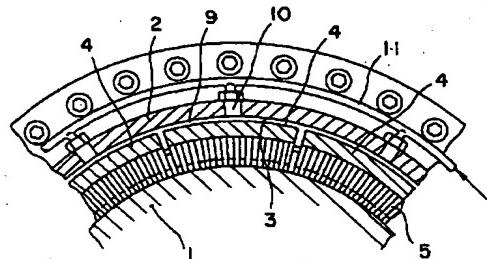
【図2】



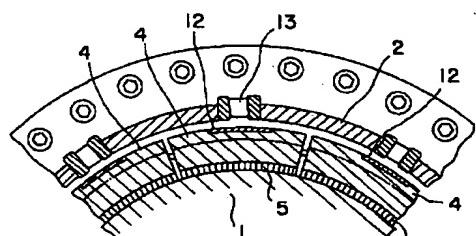
【図3】



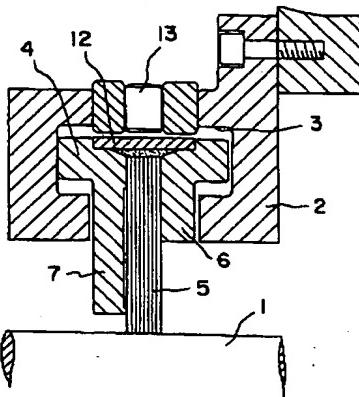
【図4】



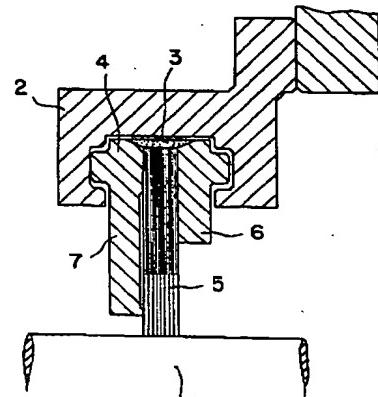
【図6】



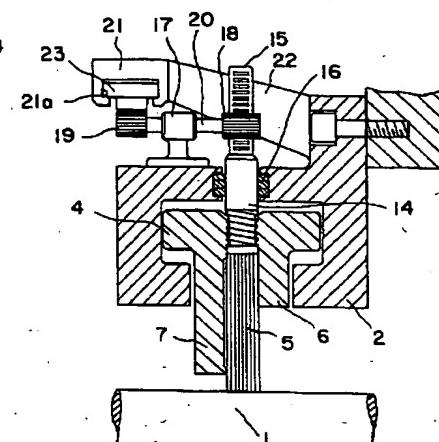
【図5】



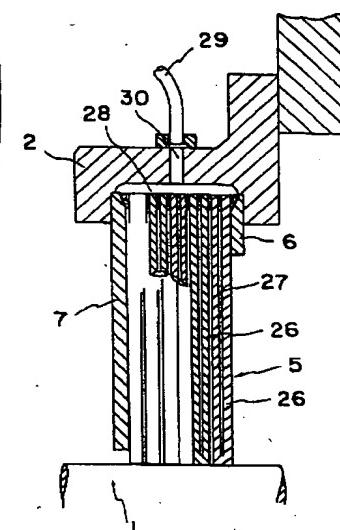
【図12】



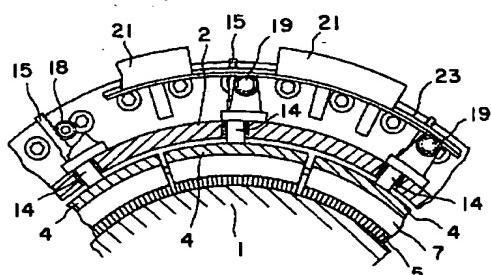
【図7】



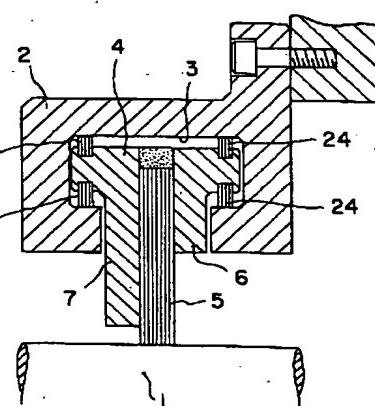
【図13】



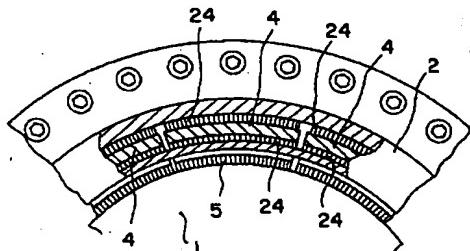
【図8】



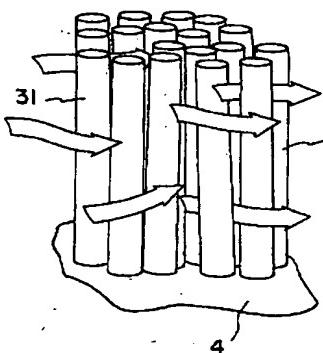
【図9】



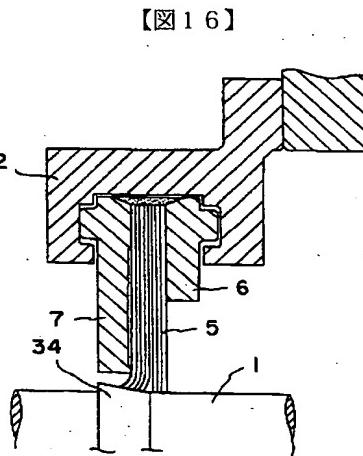
【図10】



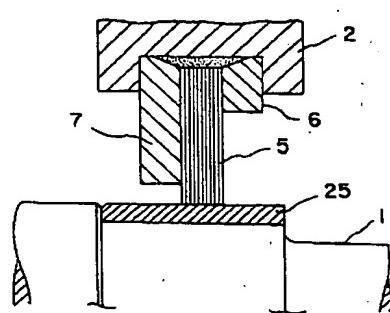
【図14】



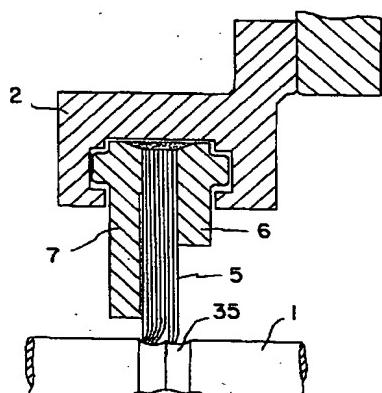
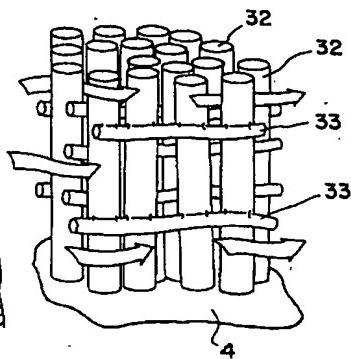
【図17】



【図11】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 横田均
神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地
株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 三上誠
神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地
株式会社東芝京浜事業所内

(72)発明者 伊藤拓朗
神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地
株式会社東芝京浜事業所内

Fターム(参考) 3J042 AA04 CA01
3J043 AA16 BA07 CA13